

## РАЗРАБОТКА ФЕРРОЗОНДОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Горкунов Б.М.<sup>1)</sup>, Львов С.Г.<sup>2)</sup>, Иркилевский Ю.А.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> *Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", кафедра "Информационно-измерительных технологий и систем", д.т.н., проф. кафедры, ул. Фрунзе, 21, Харьков, Украина, 61002, [gorkunov@kpi.kharkov.ua](mailto:gorkunov@kpi.kharkov.ua);*

<sup>2)</sup> *НТУ "ХПИ", кафедра "Информационно-измерительных технологий и систем", доцент кафедры, ул. Фрунзе, 21, Харьков, Украина, 61002;*

<sup>3)</sup> *НТУ "ХПИ", кафедра "Информационно-измерительных технологий и систем", магистр кафедры, ул. Фрунзе, 21, Харьков, Украина, 61002;*

Датчики магнитного поля все шире используются не только в системах измерения считывания электромагнитных сигналов, но в системах управления сложными механизмами и процессами, в различных приборах ориентации.

Феррозондовые датчики магнитного поля используются для измерения постоянных и низкочастотных переменных магнитных полей и их градиентов. Датчик состоит из ферромагнитного сердечника из материалов с высокой магнитной проницаемостью и двух катушек: катушки возбуждения, которая подключается к источнику переменного тока, и измерительной катушки. Эти датчики отличаются высокой чувствительностью к магнитным полям. С учетом двух способов создания возбуждающих переменных полей и двух основных режимов работы можно выделить четыре типа феррозондовых преобразователей: с продольным возбуждением, работает в первом режиме; с продольным возбуждением, работает во втором режиме; с поперечным возбуждением, работает в первом режиме; поперечным возбуждением, работает во втором режиме.

Принцип работы феррозонда основан на том, что при отсутствии внешнего магнитного поля в измерительной катушке не наводится ЭДС, так как магнитные потоки, создаваемые током обмотки возбуждения в двух половинках сердечника одинаковые по величине и противоположны по направлению и взаимно, компенсируются. Если же на сердечник накладывается внешнее магнитное поле, то возникает дисбаланс, так как в одной половинке сердечника это поле складывается с полем возбуждения, а во второй – вычитается и в измерительной обмотке наводится ЭДС. Для оценки силы внешнего магнитного поля анализируется величина второй гармоники этой ЭДС, так как симметрия датчика проявляется сильнее в возникновении нечетных гармоник.

Для экспериментального определения распределения напряженности магнитного поля в локальной области и измерения неоднородности поля, при различной пространственной ориентации токовых катушек Гельмгольца, разработан программно-управляемый стенд, структура и внешний вид которого приведены на рисунке 1.

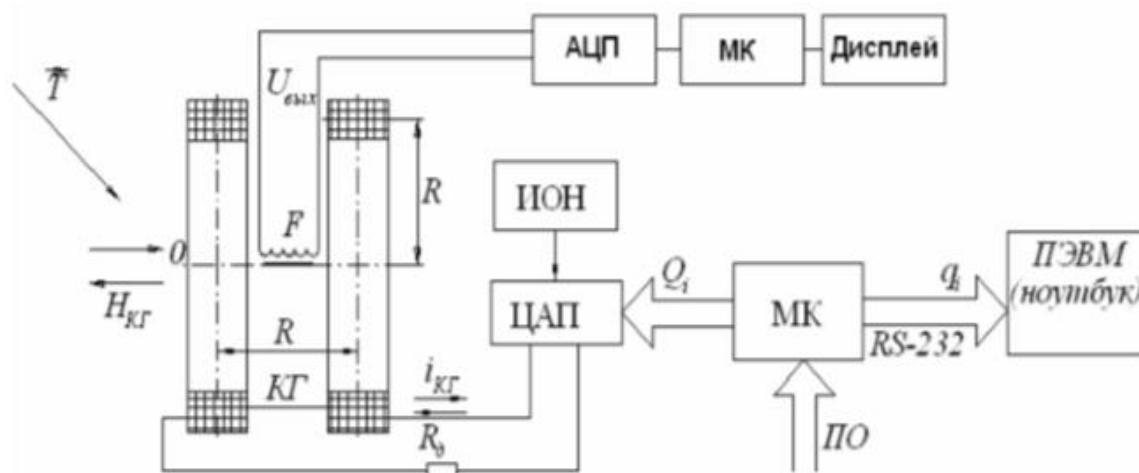


Рисунок 1 – Структура программно-управляемого стенда исследования статических характеристик феррозондовых преобразователей

Генерирование магнитных полей осуществляется индукторами, ориентированными в пространстве определенным образом в соответствии с заданными алгоритмами управления. Вращение результирующего вектора индукции (или напряженности) осуществляется либо в плоскости, либо в пространстве.

Сопоставительный анализ контурных токовых систем применительно к рассматриваемым задачам исследования высокоточной феррозондовой магнитометрической аппаратуры позволил сделать вывод о целесообразности выбора системы колец Гельмгольца, как наиболее простой и наиболее приемлемый способ решения поставленных задач и в наибольшей степени удовлетворяющей предъявляемым требованиям.

### Список литературы

1. Афанасьев Ю.В., Студенцов Н.В. Средства измерения параметров магнитного поля. / Ленинград: – Энергия, – 1976. – 320 с.
2. Панчишин Ю.М., Усатенко С.Т. Измерение переменных магнитных полей. / Киев: – Техника, – 1973. – 140 с.
3. Афанасьев Ю.В. Феррозондовые приборы. / Ленинград: – Энергоатомиздат, – 1986. – 488 с.
4. Миловзоров А.Г., Ломаев Г.В., Шапошников А.М. О построении феррозондовой магнитометрической аппаратуры. // Вестник ИжГТУ. – №4, 2009. – С. 122-125.